

EKSTRAKSI MINYAK DENGAN METODE WET RENDERING DARI BUAH PANDAN (*Pandanus conoideus* L)

Murtiningrum¹, Semangat Ketaren¹, Suprihatin¹, dan Kaseno²

¹Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

²Peneliti Badan Pengkajian Bioteknologi, BPPT Serpong

ABSTRACT

Pandanus fruit is an alternative source for food oil. The extraction using wet rendering method by which the fresh fruit is boiled in stainless steel container resulted 15,92 percent of net product (dry weight) with the best physical and chemical characteristics i.e. melting point 22,7 °C, viscosity 46,12 cp, color (L value) 29,14, free fatty acids 20,47 percent, peroxide value 4,36 mgO₂/100 g, saponification value 206,83, iodine value 63,12, phosphor 87,87 ppm, iron 36,62 ppm, calcium 159,92 ppm and β -carotene content 123,0 ppm. Pandanus oil mostly contains mono unsaturated fatty acids which is dominated by oleic acid 52,50 percent, and saturated fatty acids by palmitic acid 16,04 percent.

Key words : *pandanus, oil, rendering*

PENDAHULUAN

Papua sebagai salah satu provinsi paling timur memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah, baik flora maupun fauna. Salah satu sumber hayati yang belum mendapatkan perhatian cukup diantaranya yaitu buah pandan (*Pandanus conoideus* L). Di Indonesia, buah ini dikenal dengan nama 'pandan seran' sedangkan masyarakat papua secara umum mengenal dengan sebutan buah pandan.

Potensi tanaman buah pandan secara keseluruhan di Provinsi Papua dan propinsi Irian Jaya Barat dengan luas panen 354 ha dan produktivitas 5,58 ton/ha (Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura, 2000). Penduduk asli Papua memanfaatkan minyak yang terkandung dalam buah pandan. Minyak yang diperoleh dipergunakan sebagai penyedap makanan pokoknya yaitu sagu dan ubi jalar (Murningsih, 1992).

Buah pandan memiliki potensi sebagai sumber minyak nabati baru karena memiliki kandungan minyak yang cukup tinggi. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Murningsih (1992) diketahui bahwa buah pandan mengandung 35,93 persen minyak perberat kering. Pengolahan buah pandan untuk mendapatkan minyak, umumnya dilakukan secara tradisional melalui proses pemanasan. Buah pandan yang telah dipanen dibelah dan dikeluarkan bagian tengahnya dan dimasukkan dalam panci dan direbus hingga mendidih. Penelitian ini difokuskan untuk memperbaiki teknik ekstraksi untuk mendapatkan rendemen tertinggi dengan kualitas minyak terbaik.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan terdiri atas buah pandan (*Pandanus conoideus* L) kultivar merah pendek dan merah panjang asal Kabupaten Manokwari Provinsi Irian Jaya Barat serta bahan untuk analisa dan bahan pendukung lainnya.

Alat-alat yang digunakan adalah alat-alat gelas, thermometer, viscometer, spectrometer, chromatometer, HPLC, AAS dan GC.

Metode Penelitian

Karakterisasi Bahan Baku

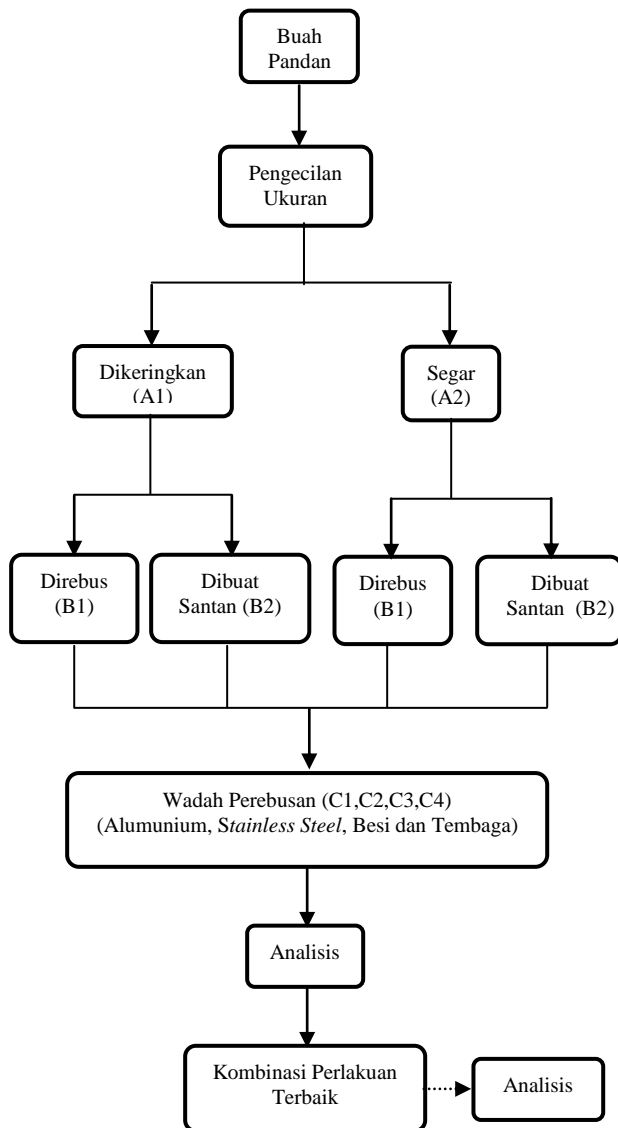
Buah Pandan yang akan diekstrak minyaknya adalah buah yang siap panen ditandai dengan berubahnya warna buah dari merah muda menjadi merah tua, kemudian akan diikuti dengan bekas retak buah dan apabila dibiarkan terjadi penguguran bulir.

Buah pandan dikarakterisasi meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar serat kasar, kadar logam (P, Ca, Fe) dan kandungan β -karoten.

Proses Ekstraksi Minyak

Proses ekstraksi minyak dari buah pandan dilakukan dengan metode *wet rendering* dengan penambahan air 1:2 (perbandingan buah:air). Perlakuan yang dikenakan dalam tahap ekstraksi minyak yaitu tingkat kesegaran bahan (A), cara ekstraksi (B) dan jenis wadah perebusan (C). Perlakuan A terdiri atas taraf bahan dikeringkan (A1) dan bahan segar (A2), perlakuan B terdiri atas cara ekstraksi direbus

(B1) dan cara ekstraksi dibuat santan (B2) dan empat taraf jenis logam yaitu aluminium (C1), *stainless steel* (C2), besi (C3) dan tembaga (C4). Skema pengerjaan ekstraksi minyak dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Tahap Ekstraksi Minyak

Parameter yang diamati terhadap minyak yang diperoleh meliputi rendemen, kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida, bilangan penyabunan, bilangan iod dan titik cair (AOAC, 1999). Hasil dari kombinasi terbaik selanjutnya dianalisis viskositas, warna, kandungan logam, kandungan β -karoten dengan HPLC dan jenis asam lemak dengan kromatografi gas.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan percobaan faktorial acak lengkap $2 \times 2 \times 4$

dengan dua kali ulangan. Model matematik dari rancangan yang digunakan menurut Montgomery (1991) adalah :

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + C_k + AC_{ik} + BC_{jk} + ABC_{ijk} + \varepsilon_l(ijk)$$

$$\begin{aligned} \text{Dengan } i &= 1,2 \\ j &= 1,2 \\ k &= 1,2,3,4 \\ l &= 1,2 \end{aligned}$$

Keterangan :

Y_{ijkl} = variabel respon hasil observasi ke-l yang terjadi karena pengaruh bersama taraf ke-i faktor tingkat kesegaran bahan, taraf ke-j faktor cara ekstraksi dan taraf ke-k faktor penggunaan jenis wadah perebusan

μ = rata-rata yang sebenarnya

A_i = efek taraf ke-i faktor tingkat kesegaran bahan

B_j = efek taraf ke-j faktor cara ekstraksi

C_k = efek taraf ke-k faktor penggunaan jenis wadah perebusan

AB_{ij} = efek interaksi antara taraf ke-i faktor tingkat kesegaran bahan dan taraf ke-j faktor cara ekstraksi

AC_{ik} = efek interaksi antara taraf ke-i faktor tingkat kesegaran bahan dan taraf ke-k faktor penggunaan jenis wadah perebusan

BC_{jk} = efek interaksi antara taraf ke-j faktor cara ekstraksi dan taraf ke-k penggunaan jenis wadah perebusan

ABC_{ijk} = efek terhadap variabel respon yang disebabkan oleh interaksi antara taraf ke-i faktor tingkat kesegaran bahan, taraf ke-j faktor cara ekstraksi dan taraf ke-k penggunaan jenis wadah perebusan

$\varepsilon_l(ijk)$ = efek unit eksperimen ke-l disebabkan oleh kombinasi perlakuan (ijk)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Buah Pandan

Pada tahap ini dilakukan karakterisasi terhadap buah pandan dari kultivar merah pendek dan merah panjang asal Kabupaten Manokwari. Karakterisasi terhadap buah pandan meliputi kadar air, kadar abu, lemak, protein, serat kasar, kalsium, fosfor, besi dan β -karoten. Hasil karakterisasi buah pandan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Buah pandan

Komponen	Kandungan
Air (%)	39,81
Abu (bk, %)	2,98
Lemak (bk, %)	20,36
Protein (bk, %)	6,26
Serat Kasar (%)	9,47
Kalsium (ppm)	2738,77
Fosfor (ppm)	97,93
Besi (ppm)	173,92
β -karoten (ppm)	13,10

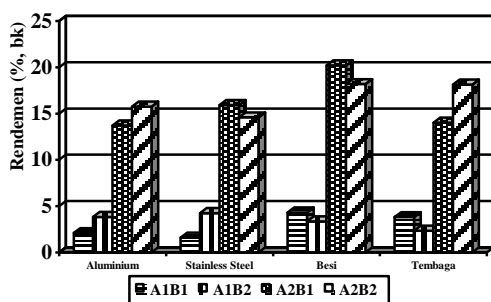
Ekstraksi Minyak Buah Pandan

Rendemen

Rendemen merupakan salah satu parameter untuk mengetahui jumlah minyak yang diperoleh pada proses ekstraksi. Rendemen minyak yang dihasilkan pada perlakuan tingkat kesegaran bahan, cara ekstraksi dan jenis wadah perebusan berkisar antara 2,00-12,16 %.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kesegaran bahan dan jenis wadah perebusan berpengaruh nyata terhadap rendemen, sedangkan perlakuan cara ekstraksi dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen.

Pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa bahan kering menghasilkan rendemen lebih rendah dibandingkan dengan bahan segar. Demikian juga cara ekstraksi dengan cara bahan direbus cenderung menghasilkan rendemen yang lebih rendah dibandingkan dengan cara ekstraksi yang dibuat santan. Bahan segar yang diekstrak dengan cara direbus menggunakan wadah besi menghasilkan rendemen minyak tertinggi yaitu 12,16 %.



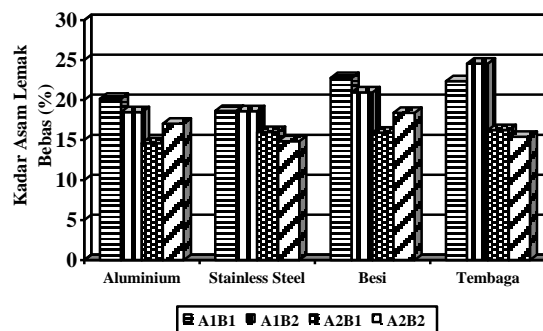
A1 : bahan kering B1 : ekstraksi direbus
A2 : bahan segar B2 : ekstraksi dibuat santan

Gambar 2. Histogram Hubungan Tingkat Kesegaran Bahan, Cara Ekstraksi dan Penggunaan Jenis Wadah Perebusan terhadap Rendemen Minyak Buah Pandan

Asam Lemak Bebas

Kadar asam lemak bebas yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 14,62-24,57 %. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa hanya perlakuan tingkat kesegaran bahan dan jenis wadah perebusan yang berpengaruh nyata terhadap kadar asam lemak bebas. Cara ekstraksi serta interaksinya tidak berpengaruh terhadap kadar asam lemak bebas.

Pada Gambar 3, dapat dilihat bahwa bahan kering cenderung menghasilkan minyak dengan asam lemak bebas lebih tinggi dari bahan segar. Demikian juga kadar asam lemak bebas dari minyak yang dihasilkan dengan cara perebusan buah cenderung lebih rendah dibandingkan dengan cara ekstraksi minyak melalui pembuatan santan. Jenis wadah perebusan tembaga dan besi menghasilkan minyak dengan kadar asam lemak bebas lebih tinggi dari jenis logam lainnya. Bahan segar yang diekstrak dengan cara direbus menggunakan wadah aluminium menghasilkan minyak dengan kadar asam lemak bebas terendah yaitu 14,62 %. Tingginya kadar asam lemak bebas dapat dipercepat oleh panas dan logam besi dan tembaga dapat bertindak sebagai katalisator terbentuknya asam-asam organik rantai pendek (Wan, 2000).



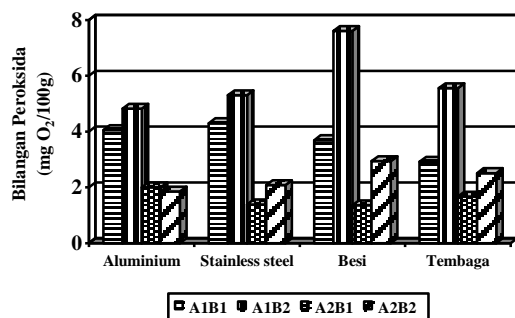
A1 : bahan kering B1 : ekstraksi direbus
A2 : bahan segar B2 : ekstraksi dibuat santan

Gambar 3. Histogram Hubungan Tingkat Kesegaran Bahan, Cara Ekstraksi dan Penggunaan Jenis Wadah Perebusan terhadap Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Buah pandan

Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida yang diperoleh berkisar antara 1,36-7,59 mg $O_2/100$ g. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa ketiga perlakuan berpengaruh nyata terhadap bilangan peroksida. Interaksi antara tingkat kesegaran bahan dan cara ekstraksi serta interaksi antara cara ekstraksi dan jenis wadah perebusan juga berpengaruh nyata terhadap bilangan peroksida. Interaksi yang tidak berpengaruh yaitu

antara tingkat kesegaran bahan dan jenis wadah perebusan serta interaksi antara ketiga perlakuan.



A1 : bahan kering B1 : ekstraksi direbus
A2 : bahan segar B2 : ekstraksi dibuat santan

Gambar 4. Histogram Hubungan Tingkat Kesegaran Bahan, Cara Ekstraksi dan Penggunaan Jenis Wadah Perebusan terhadap Bilangan Peroksida Minyak Buah pandan

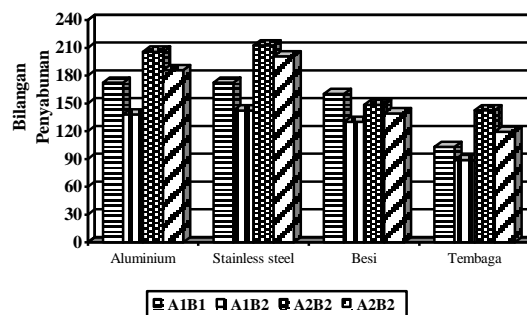
Pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa bahan kering cenderung menghasilkan minyak dengan bilangan peroksida lebih tinggi dibandingkan dengan bahan segar. Bilangan peroksida yang dihasilkan untuk cara ekstraksi bahan yang direbus cenderung menghasilkan bilangan peroksida lebih rendah dibandingkan dengan cara ekstraksi dibuat santan. Jenis wadah tembaga dan besi menghasilkan bilangan peroksida lebih tinggi dari logam aluminium dan *stainless steel*. Tingginya bilangan peroksida pada bahan yang mengandung minyak dapat disebabkan oleh panas atau udara karena asam lemak pada umumnya sangat reaktif dengan adanya oksigen sehingga minyak dapat bereaksi dengan oksigen menghasilkan peroksida.

Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 88,83-212,59. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tingkat kesegaran bahan, cara ekstraksi dan jenis wadah perebusan berpengaruh nyata terhadap bilangan penyabunan. Interaksi antara tingkat kesegaran bahan dan cara ekstraksi serta interaksi antara tingkat kesegaran bahan dan jenis logam berpengaruh nyata terhadap bilangan penyabunan. Interaksi yang tidak berpengaruh yaitu antara tingkat kesegaran bahan dan jenis wadah perebusan serta interaksi antara ketiga perlakuan.

Pada Gambar 5, dapat dilihat bahwa bahan kering menghasilkan minyak dengan bilangan penyabunan lebih rendah dibandingkan dengan bahan segar. Bilangan penyabunan minyak untuk bahan yang diekstraksi dengan cara direbus lebih tinggi

dibandingkan dengan bahan yang diekstraksi dengan cara dibuat santan.



A1 : bahan kering B1 : ekstraksi direbus
A2 : bahan segar B2 : ekstraksi dibuat santan

Gambar 5. Histogram Hubungan Tingkat Kesegaran Bahan, Cara Ekstraksi dan Penggunaan Jenis Wadah Perebusan terhadap Bilangan Penyabunan Minyak Buah pandan

Minyak yang mempunyai berat molekul rendah akan mempunyai bilangan penyabunan lebih tinggi daripada minyak dengan berat molekul tinggi (Wan, 2000). Pada bahan kering dan cara ekstraksi bahan yang dibuat santan memungkinkan pemanasan yang lebih lama dan suhu yang lebih tinggi sehingga asam lemak bebas berantai pendek akan menguap sehingga tertinggal asam lemak berantai panjang. Semakin panjang rantai asam lemak bebas, berat molekulnya akan semakin tinggi, sehingga bilangan penyabunannya semakin rendah.

Bilangan Iod

Bilangan iod yang diperoleh berkisar antara 19,65-73,30. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa hanya perlakuan tingkat kesegaran bahan yang berpengaruh nyata terhadap bilangan iod. Perlakuan lainnya serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap bilangan iod.

Pada Gambar 6, dapat dilihat bahwa bahan kering menghasilkan minyak dengan bilangan iod jauh lebih rendah dibandingkan dengan bahan segar. Bilangan iod minyak yang dihasilkan dengan perebusan buah menghasilkan bilangan iod lebih tinggi dibandingkan dengan cara ekstraksi dibuat santan.

Tingginya bilangan iod suatu minyak menunjukkan tingginya asam lemak tidak jenuh dalam minyak tersebut (Wan, 2000). Menurunnya bilangan iod pada bahan kering diduga akibat peristiwa oksidasi pada proses pengeringan sehingga menimbulkan terikatnya oksigen pada ikatan rangkap asam lemak tidak jenuh. Peristiwa di atas mengakibatkan ketidakjenuhan minyak berkurang sehingga bilangan iod semakin berkurang. Hal yang sama terjadi pada

cara ekstraksi dibuat santan, semakin tinggi pemanasan yang diberikan semakin banyak minyak yang teroksidasi.



A1 : bahan kering B1 : ekstraksi direbus
A2 : bahan segar B2 : ekstraksi dibuat santan

Gambar 6. Histogram Hubungan Tingkat Kesegaran Bahan, Cara Ekstraksi dan Penggunaan Jenis Wadah Perebusan terhadap Bilangan Iod Minyak Buah pandan

Titik Cair

Titik cair yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 19,90°C-27,65°C. Hasil sidik ragam menunjukkan ketiga perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap titik cair. Semua interaksi antara dua perlakuan juga berpengaruh nyata, sedangkan interaksi antara ketiga perlakuan tidak berpengaruh nyata

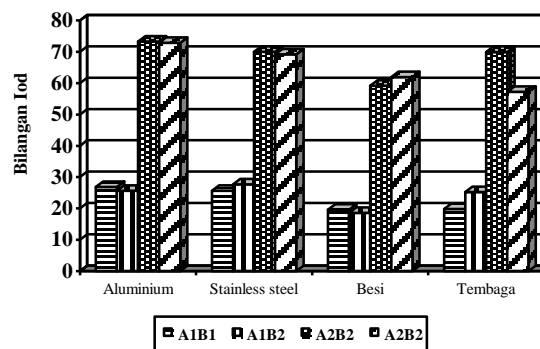
Pada Gambar 7, dapat dilihat bahwa bahan kering menghasilkan minyak dengan titik cair yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan bahan segar. Titik cair yang dihasilkan dengan perebusan buah menghasilkan titik cair lebih rendah dibandingkan dengan cara ekstraksi bahan yang dibuat santan.

Titik cair dari asam lemak dipengaruhi oleh panjang rantai dan ikatan rangkap dari asam lemak. Semakin panjang rantai dan semakin rendahnya ikatan rangkap asam lemak maka semakin tinggi titik cair (Wan, 2000). Ditambahkan oleh Hui (1996), bahwa besarnya titik cair lebih ditentukan oleh ada tidaknya ikatan rangkap dalam asam lemak.

Karakterisasi Minyak Buah Pandan

Kombinasi perlakuan terbaik yang diperoleh pada tahap ekstraksi minyak yaitu ekstraksi minyak dilakukan pada buah segar dengan cara bahan direbus menggunakan wadah pemanasan dari jenis logam *stainless steel*. Minyak buah pandan berdasarkan hasil kombinasi terbaik diekstraksi dalam jumlah yang cukup, selanjutnya dikarakterisasi sifat fisiko kimianya dan jenis asam lemak. Sifat fisiko

kimia minyak buah pandan hasil ekstraksi dapat dilihat pada Tabel 2.



A1 : bahan kering B1 : ekstraksi direbus
A2 : bahan segar B2 : ekstraksi dibuat santan

Gambar 7. Histogram Hubungan Kondisi Bahan, Cara Ekstraksi dan Penggunaan Wadah Pemanasan dari Beberapa Jenis Logam terhadap Titik Cair

Tabel 2. Sifat Fisiko Kimia Minyak Buah Pandan Hasil Ekstraksi

Parameter	Jumlah
Titik Cair (°C)	22,7
Viskositas (cp)	46,12
Warna (nilai L)	29,14
Kadar Asam Lemak Bebas (%)	20,47
Bilangan Peroksida (mgO ₂ /100 g)	4,36
Bilangan Penyabunan	206,83
Bilangan Iod	63,12
Fosfor (ppm)	87,87
Besi (ppm)	36,62
Kalsium (ppm)	159,92
β-karoten (ppm)	123,0

Jenis asam lemak minyak di tentukan dengan *Gas Chromatography* setelah bahan melalui reaksi esterifikasi menjadi bentuk metil esternya. Hal menarik pada minyak buah pandan yaitu tingginya kandungan asam oleat dan terdapatnya beberapa asam lemak tidak jenuh lainnya (palmitoleat, linoleat, linolenat dan eicosenoat). Jenis asam lemak minyak buah pandan hasil ekstraksi disajikan pada Tabel 3.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ekstraksi buah pandan menggunakan metode *wet rendering* diperoleh kombinasi perlakuan terbaik yaitu perebusan buah segar menggunakan wadah pemanasan dari jenis logam *stainless steel*. Dengan

metode ini diperoleh rendemen 15,92 persen (bk), dengan karakteristik titik cair 22,7 °C, viskositas 46,12 cp, warna (nilai L) 29,14, kadar asam lemak bebas 20,47 persen, bilangan peroksida 4,36 mg O₂/100 g, bilangan penyabunan 206,83, bilangan iod 63,12, fosfor 87,87 ppm, besi 36,62 ppm, kalsium 159,92 ppm dan β -karoten 123 ppm.

Tabel 3. Komposisi Asam Lemak Minyak Buah Pandan Hasil Ekstraksi

Nama Asam lemak	Jumlah Karbon	Kandungan Asam Lemak (%)
Laurat	C12:0	0,12
Miristat	C14:0	0,07
Palmitat	C16:0	16,04
Stearat	C18:0	*
Arachidat	C20:0	0,19
Palmitoleat	C16:1	1,05
Oleat	C18:1	52,50
Eicosenoat	C20:1	0,27
Erukat	C22:1	*
Linoleat	C18:2	6,12
Linolenat	C18:3	1,01

* tidak terdeteksi

Minyak buah pandan hasil ekstraksi sebagian besar disusun oleh jenis asam lemak tidak jenuh tunggal yaitu asam oleat (C18:1) sebesar 52,50 persen, sedangkan jenis asam lemak jenuh sebagian besar didominasi oleh asam palmitat sebesar 16,04 persen.

Saran

Ekstraksi sebaiknya dilakukan pada kondisi segar untuk mendapatkan rendemen tinggi dengan sifat fisiko kimia terbaik. Perlu kajian lebih mendalam tentang teknik ekstraksi dengan bertujuan untuk isolasi β -karoten dan zat warna yang terkandung dalam buah pandan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D. 1996. A Primer on Oils Processing Technology. In : Hui, Y.H, editor. Bailey's Industrial Oil and Fat Products. John Wiley & Sons., New York.
- Association of Analytical Chemist. 1999. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist, 16th ed. AOAC, Inc. Arlington, Virginia.
- Budi, I.M. 2001. Kajian Kandungan Zat Gizi dan Fisikokimia Berbagai Jenis Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus* L) Hasil Ekstraksi Secara Tradisional Di Kabupaten Jayawijaya Propinsi Irian Jaya. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Khomsan, A. 2003. Buah Merah Pangan Konvensional Pencegah Penyakit Degeneratif. Kompas 15 Maret 2003:30 (kolom 1-6).
- Montgomery, D.C. 1991. Design and Analysis of Experiments. John Wiley and Sons, New York.
- Mounts T.L., dan G.R. List. 1996. Storage, Stability, and Transport of Fats and Oils. In : Hui, Y.H, editor. Bailey's Industrial Oil and Fat Products. John Wiley & Sons., New York.
- Murningsih, T. 1992. Kandungan Minyak dan Komposisi Asam Lemak pada *Pandanus conoides* L dan *P. julianettii* M. Di dalam : Proyek Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Hayati. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Pengembangan Sumber Daya Hayati 1991/1992; Bogor, 6 Mei 1992. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi LIPI, Bogor.
- O'Brien, R.D. 2000. Fats and Oils Processing. In: Introduction to Fats and Oils Technology. O'Brien, R.D, W.E.Farr, P.J.Wan, editor. AOCS Press, Champaign.
- Sadsoeitoeboen, M. J. 1999. Pandanaceae : Aspek Botani dan Etnobotani dalam Kehidupan Suku Arfak di Irian Jaya. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.